

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-004024

(43)Date of publication of application : 09.01.2002

(51)Int.Cl.

C23C 4/00
B05B 7/16
B05B 13/02
B05D 1/10
C23C 4/16
F16J 10/00

(21)Application number : 2000-185542

(71)Applicant : SUZUKI MOTOR CORP

(22)Date of filing : 21.06.2000

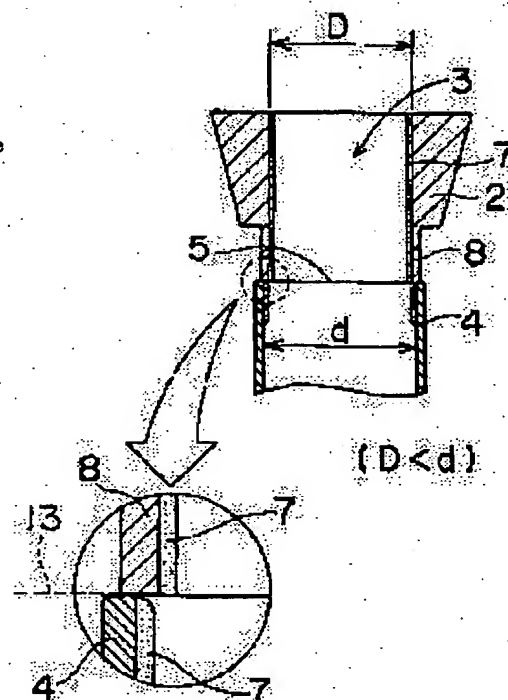
(72)Inventor : MIYAI KENJI
KUNIOKA SEIYA
TAKAHASHI MASASHI
SUZUKI MANABU
OISHI HIROTOSHI

(54) THERMAL SPRAYING DEVICE FOR CYLINDER

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dust exhaust pipe suction opening shape and the dust exhaust pipe and suction opening structure on which thermally sprayed films are hardly depositable in order to continuously thermally spray the cylinders and a thermally spraying device for the cylinder suitable for mass production of the cylinders for the purpose of continuously executing the same.

SOLUTION: The thermal spraying device for the cylinders is constituted by holding the cylinder at a turntable, moving a thermal spraying gun in an axial direction within the bore of the cylinder under rotation to subject the inside surface of the bore of the cylinder to thermal spraying and arranging the suction opening of the dust exhaust pipe for sucking the dust in the bore of the cylinder below the cylinder to suck and expel the dust in the bore of the cylinder. The caliber of the suction opening of the dust exhaust pipe is made larger than the inner diameter of the bore of the cylinder.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-4024

(P2002-4024A)

(43)公開日 平成14年1月9日(2002.1.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
C 2 3 C	4/00	C 2 3 C 4/00	3 J 0 4 4
B 0 5 B	7/16	B 0 5 B 7/16	4 D 0 7 5
	13/02	13/02	4 F 0 3 3
B 0 5 D	1/10	B 0 5 D 1/10	4 F 0 3 5
C 2 3 C	4/16	C 2 3 C 4/16	4 K 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-185542(P2000-185542)

(22)出願日 平成12年6月21日(2000.6.21)

(71)出願人 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市高塚町300番地

(72)発明者 宮井 研二

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式
会社内

(72)発明者 國岡 誠也

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式
会社内

(74)代理人 100099623

弁理士 奥山 尚一 (外2名)

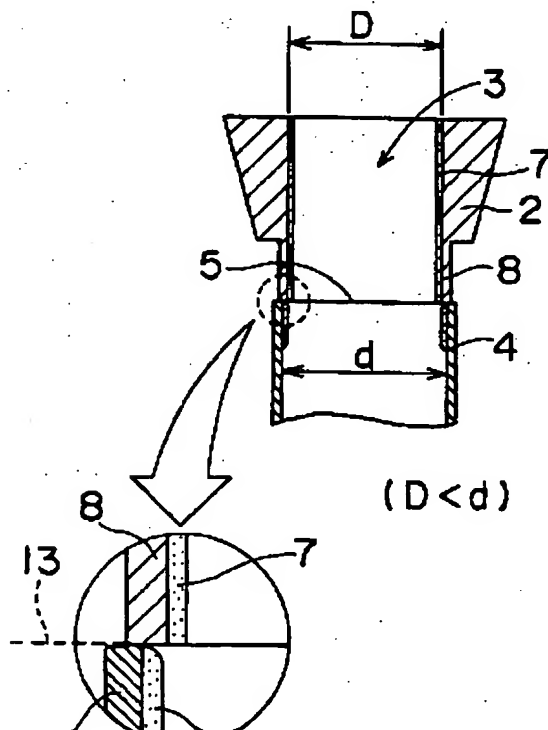
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 シリンダ溶射装置

(57)【要約】

【課題】 シリンダを連続的に溶射するために、溶射皮膜が堆積しにくい粉塵排気管吸い込み口形状および粉塵排気管と吸い込み口構造、そしてそれを連続的に行なうためのシリンダ量産に適したシリンダの溶射装置を提供すること。

【解決手段】 ターンテーブルにシリンダを保持させ、該シリンダを回転させながら前記シリンダのボア内で溶射ガンを軸方向へ移動させて前記シリンダのボア内面に溶射するとともに、前記シリンダの下方に該シリンダのボア内の粉塵を吸引する粉塵排気管の吸い込み口を配置させて、前記シリンダのボア内の粉塵を吸引排除するようにしたシリンダの溶射装置において、前記粉塵排気管の吸い込み口の口径を前記シリンダのボア内径よりも大きくしたことを特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ターンテーブルにシリンダを保持させ、該シリンダを回転させながら前記シリンダのボア内で溶射ガンを軸方向へ移動させて前記シリンダのボア内面に溶射するとともに、前記シリンダの下方に該シリンダのボア内の粉塵を吸引する粉塵排気管の吸い込み口を配置させて、前記シリンダのボア内の粉塵を吸引排除するようにしたシリンダの溶射装置において、前記粉塵排気管の吸い込み口の口径を前記シリンダのボア内径よりも大きくしたことを特徴とするシリンダ溶射装置。

【請求項2】 前記溶射ガンによって噴射される溶射フレームの中心軸と前記粉塵排気管との成す角度が45度以下であることを特徴とする請求項1に記載のシリンダ溶射装置。

【請求項3】 前記粉塵排気管が回転部と固定部に分割され、前記回転部が前記ターンテーブルと一体的に保持され、かつ前記固定部に隙間を持って差し込まれていることを特徴とする請求項1または2に記載のシリンダ溶射装置。

【請求項4】 前記ターンテーブルの回転軸を管体によって構成し、該回転軸内に前記粉塵排気管を間隔をもって配設したことを特徴とする請求項1、2または3に記載のシリンダ溶射装置。

【請求項5】 パレットにシリンダを固定し、そのパレットを前記ターンテーブルに搬送させて固定し、前記パレットと共に前記シリンダを回転させるシリンダ溶射装置において、前記ターンテーブルの上方に前記パレットをガイドするコ字型レールを平行かつ上下動自在に設置し、前記ターンテーブルにピンを立設するとともに、前記パレットに穴を形成し、前記シリンダを固定した前記パレットを前記コ字型レールに案内し、該コ字型レールを降下させることによって前記パレットの穴を前記ターンテーブルの前記突起に嵌合させて前記シリンダをターンテーブル上に位置決めロックさせるようにしたことを特徴とする請求項1、2、3または4に記載のシリンダ溶射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はシリンダの溶射装置に関するもので、詳しくは、ターンテーブルにシリンダを保持させ、該シリンダを回転させながら前記シリンダのボア内で溶射ガンを軸方向へ移動させて前記シリンダのボア内面に溶射するシリンダ溶射装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来よりシリンダの溶射方法として、2種類の方法が実験され、報告されている。そのうちの1種類は、自転させた内径溶射ガンを上下動させてシリンダボア内に挿入して溶射皮膜を形成する方法であり、も

溶射ガンを上下動させることでシリンダボア内に溶射皮膜を形成する方法である。

【0003】 前者の内径溶射ガンを自転させる方法では、内径溶射ガンの耐久性に問題が生じる虞がある。即ち、プラズマ溶射において溶射ガンには、プラズマを発生させるための電気配線と、Ar、He、N₂、H₂ガス等、そして皮膜形成のための溶射粉末、さらに冷却のための水が高压で流されるが、このように多くの媒体が小さな溶射ガン中を駆けめぐり、さらにそのガン自体が自転するためには多くのシール部が必要となるため構造が複雑になって、その耐久性・メンテナンス性が問題となる。

【0004】 後者のシリンダをターンテーブルで回転させる方法は、例えば特公昭59-6188号で開示されている。この公報の技術は単気筒シリンダをターンテーブル上にクランプして位置決めした上で回転させながら溶射機を上下動させて溶射するものである。この公報の技術では、シリンダボアを粉塵排気管と連結してボア内に発生する粉塵を除去しており、粉塵排気管は、シリンダおよび接続治具と共に回転され、粉塵排気管が高温になることを考慮して、冷却手段を介設することを進めている。シリンダ溶射においては、内面に形成される溶射皮膜厚さを一定にするために、溶射フレームはシリンダ最下端よりも下に吹き出して溶射されるが、上記公報の技術では接続治具および粉塵排気管接続部がボア内径と等しいため、シリンダ最下端よりも下に吹き出した溶射フレームにより、接続治具および粉塵排気管接続部に溶射皮膜が堆積し、溶射フレームおよび塵埃の流れを阻害するようになり、シリンダ内面に形成する皮膜内に粉塵が巻き込まれたりして、皮膜性状を悪化させてしまう虞がある。また、シリンダ内面に形成された皮膜と治具および粉塵排気管接続部に形成された皮膜がつながってしまい、シリンダを取り外すときに皮膜が剥がれたりする不具合が生じる虞があるため、量産にはあまり適さない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、シリンダ溶射量産において、粉塵排気管を用いてボア穴下面より粉塵を吸引しながら皮膜形成をすることは、皮膜内に粉塵が取り込まれることを防ぐ意味で重要な技術であるが、接続治具や粉塵排気管接続部（吸い込み口）に堆積する溶射皮膜の対策を施さないと、接続治具や粉塵排気管吸い込み口に堆積した皮膜が、シリンダ内面に形成する皮膜の性状を悪化させたり、皮膜剥離の原因となってしまう。

【0006】 そこで、本発明はこのような実状に鑑みてなされたものであって、その目的は、シリンダを連続的に溶射するために、溶射皮膜が堆積しにくい粉塵排気管吸い込み口形状および粉塵排気管と吸い込み口構造、そ

シリンダの溶射装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1のシリンダ溶射装置では、ターンテーブルにシリンダを保持させ、該シリンダを回転させながら前記シリンダのボア内で溶射ガンを軸方向へ移動させて前記シリンダのボア内面に溶射するとともに、前記シリンダの下方に該シリンダのボア内の粉塵を吸引する粉塵排気管の吸い込み口を配置させて、前記シリンダのボア内の粉塵を吸引排除するようにしたシリンダの溶射装置において、前記粉塵排気管の吸い込み口の口径を前記シリンダのボア内径よりも大きくしたことを特徴としている。

【0008】この発明のシリンダ溶射装置によれば、溶射フレームがシリンダボアの下端内面で遮られて粉塵排気管の吸い込み口に付着することはない。したがって、溶射完了したシリンダを粉塵排気管から引き離す際に、シリンダボアの下端内面の溶射皮膜を損傷する虞がなく、歩留りをよくすることができる。

【0009】本発明の請求項2のシリンダ溶射装置では、請求項1のシリンダ溶射装置であって、前記溶射ガンによって噴射される溶射フレームの中心軸と前記粉塵排気管との成す角度を45度以下にしたことを特徴としている。この発明のシリンダ溶射装置によれば、溶射皮膜が粉塵排気管に付着するのを可及的に防止することができる。

【0010】本発明の請求項3のシリンダ溶射装置では、請求項1または2のシリンダ溶射装置であって、前記粉塵排気管が回転部と固定部に分割され、前記回転部が前記ターンテーブルと一体的に保持され、かつ前記固定部に隙間を持って差し込まれていることを特徴としている。この発明のシリンダ溶射装置によれば、粉塵排気管が回転されるため、粉塵排気管の一部にのみ溶射皮膜が形成されるようなことはなく、ターンテーブルと一体的に保持されているので、粉塵排気管を回転させるための特別な動力を必要とせず、粉塵排気管の回転部と固定部は間隔を持って差し込まれ、ベアリング等を設置する必要がないので、それらの熱対策も必要としない。

【0011】本発明の請求項4のシリンダ溶射装置では、請求項1、2または3のシリンダ溶射装置であって、前記ターンテーブルの回転軸を管体によって構成し、該回転軸内に前記粉塵排気管を間隔をもって配設したことを特徴としている。この発明のシリンダ溶射装置によれば、粉塵排気管とターンテーブルの回転軸とは間隔をもって配設されているので、粉塵排気管の熱がターンテーブルの回転軸に伝達されることが殆どなく、ターンテーブルの回転軸を保持するベアリング等が熱影響を受けることもない。

【0012】本発明の請求項5のシリンダ溶射装置では、請求項1、2、3または4のシリンダ溶射装置であ

記ターンテーブルに搬送させて固定し、前記パレットと共に前記シリンダを回転させるシリンダ溶射装置において、前記ターンテーブルの上方に前記パレットをガイドするコ字型レールを平行かつ上下動自在に設置し、前記ターンテーブルにピンを立設するとともに、前記パレットに穴を形成し、前記シリンダを固定した前記パレットを前記コ字型レールに案内し、該コ字型レールを降下させることによって前記パレットの穴を前記ターンテーブルの前記突起に嵌合させて前記シリンダをターンテーブル上に位置決めロックさせるようにしたことを特徴としている。この発明のシリンダ溶射装置によれば、シリンダをターンテーブル上に容易に位置決めロックができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るシリンダ溶射装置を図面を参照しながら説明する。

粉塵排気管吸い込み口とシリンダボア内径との関係：図1に示したように、シリンダ溶射において、内面に形成される溶射皮膜の厚さを一定にするために、溶射ガン1から噴射されるフレーム1aはシリンダ2の最下端面2aよりも下に吹き出される。このとき、図2に示したように、粉塵排気管4における吸い込み口5の内径dがシリンダボア3の内径Dよりも小さいとシリンダボア内面3aを溶射したフレーム1aおよび粉塵は、その流れを粉塵排気管4の吸い込み口5に遮られ、吹き返し6がおきボア3内に乱流を呼び起こす。これにより、シリンダボア内面3aに形成される溶射皮膜7に粉塵が巻き込まれ、皮膜性状が悪化する。また、粉塵排気管4の吸い込み口5にも皮膜7が堆積し、堆積した皮膜7が成長してボア内面3aの皮膜7と連結してしまうため、シリンダ取り外し時に皮膜7の剥離が発生してしまう。この皮膜7の連結は、図3に示したように、粉塵排気管吸い込み口5の口径dがシリンダボア3の内径Dと同じ場合でも起こる。したがって、図4に示したように、粉塵排気管吸い込み口5の口径dは、シリンダボア3の内径Dよりも大きくし、皮膜7の連結を防止する必要がある。

【0014】粉塵排気管吸い込み口形状：溶射工程において、粉塵排気管4の吸い込み口5への皮膜7の堆積は避けられないことであるが、溶射フレーム1aに対する粉塵排気管吸い込み口5の形状を考慮することで、皮膜7の堆積量を抑え、付着力を弱くすることが可能となり、量産に対応することができることを見いだした。

【0015】粉塵排気管とシリンダの接続方法

粉塵排気管4は、図5に示したように、シリンダスカート部8が差し込まれていることが好ましい。差込量9は10mm程度で良いが、差込量9が浅くなると粉塵排気管4の内径とシリンダスカート部8の外形とのクリアランス10を小さくしないとシリンダボア3内を吸引する力が小さくなる。また、深くするとシリンダ2もしくは

になる。しかし、シリンダスカート部8を粉塵排気管4に差し込めるのは、クランクケースと別体の単気筒シリンダのように限られたエンジンである。クランクケースと別体の多気筒シリンダ11では、図6に示したように、各気筒のスカート部12がつながっているため、各気筒を分離した状態でスカート部12を粉塵排気管4に差し込むことはできない。このようなシリンダ11の場合、図7に示したように、粉塵排気管4にスカート部12を差し込むことなく、粉塵排気管4をシリンダ下面11aにつなげておかまわれないし、図8に示したように、シリンダ下面11aから少し離してもかまわない。粉塵排気管4をシリンダ下面11aから離す距離は、集塵機能力によるため限定されないが、1mm程度が好ましく、シリンダ下面11aから離す距離が広がれば、シリンダ11内で求める吸引力が得られなかったり、溶射による粉塵が外部に漏れて摩耗の原因となる。

【0016】溶射フレームと粉塵排気管吸い込み口内面とのなす角：図9に皮膜膜厚と溶射角度との関係を示す。このグラフによれば、溶射角度が45度を境に急激に皮膜膜厚が低下することがわかる。溶射フレーム1aはある角度で広がりを持っているが、溶射フレーム中心軸14と粉塵排気管吸い込み口内面15のなす角 θ (図10参照)が45度以下になれば溶射皮膜7の堆積が少なくなる。

【0017】内径溶射ガン1には、45、60、90度の角度 θ_1 (図11参照)で溶射フレーム1aが吹き出す3種類のタイプがある。それぞれについて、シリンダスカート部8が粉塵排気管4に差し込まれている場合と差し込まれていない場合に分けて検討する。

シリンダスカート部8が、粉塵排気管4に差し込まれている場合：図11に溶射フレーム吹き出し角度 θ_1 とシリンダ下面11aと粉塵排気管吸い込み口内面15のなす角 θ_2 の位置関係を示す。溶射フレーム吹き出し角度 θ_1 が45度の場合、シリンダ下面11aと粉塵排気管吸い込み口内面15のなす角 θ_2 (図11参照)が90度以下であれば良いが、角 θ_2 が45度であれば溶射フレーム中心軸14と粉塵排気管吸い込み口内面15のなす角 θ は、0度つまり溶射フレーム中心軸14と粉塵排気管吸い込み口内面15は平行になりほとんど皮膜7が付かなくなる。また、角 θ_2 が45度未満になると溶射フレーム中心軸14と粉塵排気管吸い込み口内面15は接触しなくなり、皮膜7がまったくつかなくなる。したがって、シリンダ下面11aと粉塵排気管吸い込み口内面15のなす角 θ_2 は、 $0 \leq \theta_2 \leq 90$ 度が好ましく、 $0 \leq \theta_2 \leq 45$ 度がさらに好ましい。

【0018】溶射フレーム吹き出し角度 θ_1 が60度の場合、シリンダ下面11aと粉塵排気管吸い込み口内面15のなす角 θ_2 が75度以下であればよいが、角 θ_2 が30度以下であれば溶射フレーム中心軸14と粉塵排

皮膜7が付かなくなる。即ち、シリンダ下面11aと粉塵排気管吸い込み口内面15のなす角 θ_2 は $0 \leq \theta_2 \leq 75$ 度が好ましく、 θ_2 は $0 \leq \theta_2 \leq 30$ 度がさらに好ましい。溶射フレーム吹き出し角度 θ_1 が90度の場合、シリンダ下面11aと粉塵排気管吸い込み口内面15のなす角 θ_2 が45度以下であればよい。他のタイプのように溶射フレームと平行にするためには、シリンダ下面11aと平行な吸い込み口15を持つ粉塵排気管を作る必要がある (図12)。

【0019】シリンダスカート部8が、粉塵排気管4に差し込まれていない場合：シリンダ下面11aと粉塵排気管吸い込み口内面15とのなす角 θ_2 は、基本的にはシリンダスカート部8が粉塵排気管4に差し込まれている場合と同じであるが、溶射フレーム吹き出し角度 θ_1 が90度の場合、溶射フレーム中心軸14と粉塵排気管吸い込み口内面15を平行にするためには、シリンダ下面11aと平行な吸い込み口内面15を持つ粉塵排気管4を作る必要がある。その場合に、粉塵排気管4の板厚または端部形状によっては、粉塵排気管4の端部に皮膜7が付着してしまう。そこで、この場合には、図13に示すように、粉塵排気管4の端部23を $\theta_3 \leq 45$ 度になるようなピン角にすることが好ましい。

【0020】粉塵排気管の回転：

ターンテーブルを用いたシリンダ溶射の場合

ターンテーブルを用いてシリンダを回転させ、溶射ガンを回転しないでシリンダ溶射する場合に、粉塵排気管が回転しないと溶射フレームが粉塵排気管の同じ箇所だけあたため、排気管が高温になって溶けたり、著しい皮膜堆積量により気流を妨げる部分が形成されてしまい、粉塵排気管内で乱流が発生し皮膜性状を悪化させてしまう。したがって、粉塵排気管は回転させる必要がある。しかし、粉塵排気管は集塵機もしくは排気ファンに接続する必要があるため、回転しない部分を設ける必要がある。そこで、粉塵排気管4を、溶射フレーム1aが当たる回転部17と、集塵機等に連結させる固定部18とによって分割構成することが好ましい。その場合の回転部17と固定部18の連結構造を図14に示す。図14(a)は回転部17の下端部17aの管径の方が固定部18の上端部18aの管径よりも大きい場合を示している。この場合、吸引力は落ちないが、回転部17の内面17bに当たったフレーム1aの一部が内面17bを伝わって固定部18の上端部18aとのクリアランス19から外部に排出されることがある。これは、クリアランス19への溶射粉末もしくは溶射皮膜7の詰まりにもつながるため、粉塵排気管回転部17の回転に支障をきたす虞がある。

【0021】図14(b)は回転部17の下端部17aの管径の方が固定部18の上端部18aの管径よりも小さい場合を示している。この場合、管外に溶射フレーム

7aと固定部18の上端部18aとのクリアランス19から外部の空気が吸い込み易くなるため、吸引力が落ちる虞がある。図14(c)は、上記問題を考慮して、回転部17の下端部17aに凹状部21を形成し、該凹状部21に固定部18の上端部18aをクリアランスをもうけて挿嵌させたものである。なお、回転部17ではなく固定部18の上端部18aに凹状部を形成した場合には、溶射フレーム1aがその凹状部に当たり、そこに皮膜を形成するため、凹状部は回転部17に形成することが好ましい。なお、図14では、回転部17の下端部17aと固定部18の上端部18aとのクリアランス19を形成しているが、それらの間にベアリングやその他駆動部を設けてもかまわない。しかし、図14(a)、(b)の場合、ベアリングやその他駆動部が粉塵に晒される虞があるし、熱にも晒されるため、ベアリングやその他駆動部を採用することなく、クリアランス19を設けるほうが好ましい。

【0022】また、粉塵排気管回転部17を回転させる方法は各種態様を採用することができるが、図15に示したように、ターンテーブル22からアーム20を上方に向けて延設し、該アーム20の先端で回転部17を一体的に保持させてターンテーブル22の回転を利用して回転部17を回転させることが好ましい。また、粉塵排気管4の固定部18は、内面に高温の粉塵が通過するため温度が上昇し易いため、図16に示したように、ターンテーブル22の回転軸39を筒状にし、該回転軸39内に粉塵排気管4を空間部38をもって配設することが好ましい。

【0023】即ち、ターンテーブル22はリング状（中央に孔を有する）を成しており、空間38を隔てて回転中心に粉塵排気管4が設けられている。これは、溶射時高温になった粉塵を流す粉塵排気管4は高温になるため、もし粉塵排気管4とターンテーブル回転軸39が接していると、粉塵排気管4の熱が回転軸39に伝達され、ベアリンググリースの劣化やターンテーブル回転軸外周部のエア供給・排出通路を隔てているシール材40の劣化を促進してしまう。なお、図16に示したターンテーブル22の回転軸39は、ベアリング47によって機枠48に回転自在に支持されている。そして、回転軸39にはプーリ49が配設され、該プーリ49はベルト42、プーリ50を介してモータ36の駆動軸36aに係合されている。

【0024】シリンダの位置決め・クランプ機構
量産においてターンテーブル22を用いてシリンダ溶射する場合、次々に流れてくるシリンダを精密に位置決めし、さらに耐久性をもってクランプする必要がある。図17および図18は、そのシリンダ位置決め・クランプ機構を示している。ターンテーブル22には、粉塵排気管4を挟んでシリンダ移動方向（図17における矢印方

設されている。また、ターンテーブル22の上面には、粉塵排気管4を挟んでシリンダ移動方向に2つのエアシリンダ34が設置され、該エアシリンダ34のピストンロッドにはシリンダ移動方向に延設されたコ字型レール33が固定されている。

【0025】一方、機枠48には、ターンテーブル22を挟んでパレット搬入用ガイドローラ28とパレット搬出用ガイドローラ29が配設されている。また、パレット搬入用ガイドローラ28とパレット搬出用ガイドローラ29の側方には、それらのガイドローラ28、29に差し渡すようにしてパレット移動用ロボット24のテーブル24aを移動させるガイド部材24bが配設され、該テーブル24aはモータ24cによりガイド部材24bに沿って移動される。また、テーブル24aは、先端が上下動する連結用バー24dを有している。そして、シリンダ44は、シリンダ設置台43を介してシリンダ搬送用パレット26上に設置され、該パレット26はパレット搬入用ガイドローラ28上に載置される。そのパレット26は、連結用バー24dの先端を降下させることによってロボット24のテーブル24aに係合され、モータ24cを作動させることによって上記コ字型レール33まで移送される。コ字型レール33まで移送されたパレット26は、エアシリンダ34を作動させることによって降下され、パレット26に形成したパレット位置決め用穴45が上記位置決めピン32に嵌合することによって位置決めされる。なお、パレット位置決め用穴45は、シリンダ44のボア44aにそれぞれ対応させて形成されている。

【0026】したがって、精度の高い位置決めが可能となる。これにより、シリンダボア44aの内径が小さい場合でも、ボア44aの周囲に溶射ガン30が接触することがなく位置される。また、このシリンダ位置決め機構では、ターンテーブル22が常に一定位置に停止するようにターンテーブル22にキー溝41が形成され、該ターンテーブル22の周囲にターンテーブル停止位置位置決めキー35が配設されている。そして、キー35がターンテーブル22のキー溝41に差し込まれることで、ターンテーブル22は、常に一定位置で停止される。したがって、ターンテーブル22上の各シリンダボア44aは、常にシリンダ移動方向に沿って位置され、パレット26をボアピッチ分移動するだけで、各ボア44aの位置決めが容易にできる。また、ターンテーブル22は水平状態で回転するため、シリンダ44およびパレット26は遠心力により横方向の力を受ける。これに対し、シリンダ44はパレット26上の位置決めピン32に差し込まれることで、横方向の力が抑制される。さらに、位置決めされたパレット26はコ字型レール33内にあるため、上方向の動きも抑制される。また、パレット26のクランプにより一番力を受ける部分は、ター

はピンの太さにより変えられ、交換も非常に容易であるため、耐久性もメンテナンス性も十分ある。

【0027】さらに、パレット26は、エアースリンダ34が下降してクランプ状態となるため、シリンダ回転時に何らかの事故によりエアの供給が中断されたとしても、クランプが外れることがなく、パレット26が飛び出す等の事故が発生しないため、安全性も優れている。なお、図17（および図18）において、符号25は溶射ガン移動用ロボットを示しており、該ロボット25は溶射ガン30をターンテーブル22の中心上方に保持し、溶射ガン30を上下方向に移動させる。そして、シリンダ44の溶射作業が完了したら、そのシリンダ44のパレット26はモータ24cによってパレット搬出用ガイドローラ29へ移送される。

【0028】上記したシリンダの溶射装置の溶射シリンダ製造工程を図19に示したフローチャートによって説明する。まず、ブラスト処理された多気筒シリンダ44をパレット26上にセットする（ステップ101）。この時、シリンダ44の各ボア44aは、シリンダ移動方向に対して一列になるようにセットされる。シリンダ44のボア44aとパレット26に開けられた穴45は、シリンダ44をセットすることで、互いに対応するように構成されている。次いで、搬入用ガイドローラ28上にシリンダ搬送用パレット26をセットする。（ステップ102）

次いで、パレット移動用ロボット24のテーブル24aから連結レバー24dを降ろして、シリンダ搬送用パレット26上に配設された連結レバー差込治具26aを介して、テーブル24aをパレット26に連結する（ステップ103）。

【0029】次いで、モータ24cを作動させて、シリンダ搬送用パレット26を、コ字型レール33を通してシリンダ溶射用ターンテーブル22上の溶射位置まで移動させる（ステップ104）。溶射位置は、溶射されるシリンダボア44aの中心がターンテーブル22の回転中心と一致した位置のことである。次いで、シリンダ搬送用パレット26は、コ字型レール33と一体をなして下降し、ターンテーブル22上にセットされた位置決めピン32およびターンテーブル22の中心に位置した粉塵排気管回転部17が接続され、クランプされる（ステップ105）。これにより、粉塵排気管4、パレット26、シリンダボア44aがつながり、ほぼ連続した一つの管となる。即ち、溶射時、粉塵排気管4に接続された集塵機27を動かすことで、溶射粉塵は効率的に吸引され、粉塵が飛散することがない。

【0030】次いで、シリンダ搬送用パレット26と連結されていた連結バー24dを上げ、シリンダ搬送用パレット26とパレット移動用ロボット24を分離する（ステップ106）。分離することで、ターンテーブル

から独立し、回転できるようになる。次いで、ターンテーブル停止位置位置決めキー35をターンテーブル22から抜く（ステップ107）。次いで、シリンダ搬送用パレット26をターンテーブル22と一体をなして回転させる（ステップ108）。パレット26はコ字型レール33により上下方向の動きが制約され、かつ位置決めピン32により左右の動きが制約されるため、強固にクランプされており、20kgある4輪用シリンダを100rpmで回転させてもシリンダ44およびパレット26が飛び出したりすることはなかった。次いで、溶射ガン移動用ロボット25に固定された内径溶射ガン30を、回転しているシリンダの溶射位置まで移動させ、溶射を開始する（ステップ110）。溶射中は、集塵機27によりボア内部の集塵が続けられる。

【0031】溶射終了（ステップ111）後、内径溶射ガン30は、溶射ガン移動用ロボット25により待避位置に移動されるとともに、ターンテーブル22は停止する（ステップ113）。ターンテーブル停止時、ターンテーブル停止位置位置決めキー35が差し込まれ、ターンテーブル22が常に同じ方向を向いて停止する（ステップ114）。即ち、ターンテーブル22上に位置決めされているパレット26も常に一定方向を向く。したがってパレット移動用ロボット24から延びる連結用レバー24dがパレット26上の連結レバー差込治具26aに差し込める。次いで、シリンダ搬送用パレット26は、コ字型レール33と一体となして上昇し、位置決めピン32および粉塵排気管回転部17と分離され、クランプが解かれる（ステップ115）。

【0032】そして、シリンダ搬送用パレット26上にセットされたシリンダ44で、まだ溶射するボアがあるか否かが判断、即ち全シリンダボアの溶射が完了したか否かが判断され（ステップ116）、未完了の場合には、パレット移動用ロボット24により、次ぎに溶射すべきボアが回転中心となるように移動されクランプされ（ステップ103）、上記作業が繰り返される。このようにして、次々に各ボアが溶射される。すべてのボアが溶射されるとクランプが解かれ、シリンダ搬送用パレット26はパレット移動用ロボット24に連結され（ステップ117）、搬出用ガイドローラ29に排出され（ステップ118）て、次のパレットに移行する。

【0033】

【実施例】上記のシリンダ溶射において、粉塵排気管への付着量を調べた。実験では、単気筒シリンダスカートに粉塵排気管に差し込む形で、かつ溶射フレーム中心軸14と粉塵排気管吸い込み口内面15を用いた場合の付着量も求めた。

実験条件：

溶射方法	プラズマ溶射
溶射角度	45度

主動ガス流量 (Ar) 56.8リットル/min
 補助ガス流量 (He) 7.6リットル/min
 粉末供給ガス流量 (Ar) 5.3リットル/min
 1工程での形成膜厚 200 μ m
 シリンダ溶射個数 12個

【0034】この実施例に基づいた粉塵排気管には、ほとんど皮膜が形成されていなかった。また皮膜内にはほとんど気孔が無く健全な皮膜であった。また、12個のシリンダ溶射においてシリンダの位置決めおよびクランプは十分な機能を果たした。それに対し、シリンダ内径と同じ内径の円筒状の粉塵排気管を用いた場合、5個目からシリンダの皮膜とつながってしまい、シリンダを取り外すときに剥離が生じてしまった。以上の結果からも、粉塵排気管の形状により皮膜性状に影響を与えることがわかる。また、本発明の粉塵排気管を用いると粉塵排気管に形成される皮膜が軽減でき、これにより、粉塵排気管の交換が必要なくなり、量産効果を出せるとともに、安定した皮膜形成ができることがわかる。

【0035】

【発明の効果】上述の如く、本発明の請求項1のシリンダ溶射装置では、ターンテーブルにシリンダを保持させ、該シリンダを回転させながら前記シリンダのボア内で溶射ガンを軸方向へ移動させて前記シリンダのボア内面に溶射するとともに、前記シリンダの下方に該シリンダのボア内の粉塵を吸引する粉塵排気管の吸い込み口を配置させて、前記シリンダのボア内の粉塵を吸引排除するようにしたシリンダの溶射装置において、前記粉塵排気管の吸い込み口の口径を前記シリンダのボア内径よりも大きくしたことを特徴としている。この発明のシリンダ溶射装置によれば、溶射フレームおよび粉塵の流れが、粉塵排気管によって遮られることなくスムーズに排出され、また溶射フレームがシリンダボアの下端内面で遮られて粉塵排気管の吸い込み口に付着することがないので、シリンダボアの下端内面と粉塵排気管の吸い込み口にわたって溶射皮膜が繋がることはなく、溶射完了したシリンダを粉塵排気管から引き離す際に、シリンダボアの下端内面の溶射皮膜を損傷する虞がない。

【0036】また、本発明の請求項2のシリンダ溶射装置では、請求項1のシリンダ溶射装置であって、前記溶射ガンによって噴射される溶射フレームの中心軸と前記粉塵排気管との成す角度を45度以下にしたことを特徴としている。この発明のシリンダ溶射装置によれば、溶射皮膜が粉塵排気管に付着するのを可及的に防止することができ、粉塵排気管の交換が必要なくなり、量産効果を出せるとともに、安定した皮膜形成ができる。

【0037】また、本発明の請求項3のシリンダ溶射装置では、請求項1または2のシリンダ溶射装置であって、前記粉塵排気管が回転部と固定部に分割され、前記回転部が前記ターンテーブルと一体的に保持され、かつ

としている。この発明のシリンダ溶射装置によれば、粉塵排気管が回転されるため、粉塵排気管の一部にのみフレームが当たるようなことはなく、したがって溶射フレームによる粉塵排気管の溶融が防げるとともに、粉塵排気管の内面に分散されて溶射皮膜が形成される、皮膜形成速度が遅くかつ粉塵排気の流れを妨げることもない。また、粉塵排気管の回転部はターンテーブルと一体的に保持されているので、粉塵排気管を回転させるための特別な動力を必要とせず、粉塵排気管の回転部と固定部は間隔を持って差し込まれ、ベアリング等を設置する必要がないので、それらの熱対策も必要としない。

【0038】また、本発明の請求項4のシリンダ溶射装置では、請求項1、2または3のシリンダ溶射装置であって、前記ターンテーブルの回転軸を管体によって構成し、該回転軸内に前記粉塵排気管を間隔をもって配設したことを特徴としている。この発明のシリンダ溶射装置によれば、粉塵排気管とターンテーブルの回転軸とは間隔をもって配設されているので、粉塵排気管の熱がターンテーブルの回転軸に伝達されることが殆どなく、ターンテーブルの回転軸を保持するベアリングのグリース、シール部等が熱的悪影響を受けることもなく、耐久性が向上する。

【0039】また、本発明の請求項5のシリンダ溶射装置では、請求項1、2、3または4のシリンダ溶射装置であって、パレットにシリンダを固定し、そのパレットを前記ターンテーブルに搬送させて固定し、前記パレットと共に前記シリンダを回転させるシリンダ溶射装置において、前記ターンテーブルの上方に前記パレットをガイドするコ字型レールを平行かつ上下動自在に設置し、前記ターンテーブルにピンを立設するとともに、前記パレットに穴を形成し、前記シリンダを固定した前記パレットを前記コ字型レールに案内し、該コ字型レールを降下させることによって前記パレットの穴を前記ターンテーブルの前記突起に嵌合させて前記シリンダをターンテーブル上に位置決めロックさせるようにしたことを特徴としている。この発明のシリンダ溶射装置によれば、構造が簡単で、メンテナンス性に優れ、耐久性に富み、しかもシリンダをターンテーブル上に容易に位置決めロックができ、ターンテーブル回転中にエア等の動力減が断たれても、クランプが外れることなく、安全である。

【図面の簡単な説明】

【図1】シリンダ溶射装置におけるシリンダボアと溶射フレームとの位置関係を示した概念的な断面図である。

【図2】シリンダ溶射装置におけるシリンダボア下端部と粉塵排気管吸い込み口との位置関係およびそこに形成される溶射皮膜の状態を示した概念的な断面図である。

【図3】シリンダ溶射装置におけるシリンダボア内径と粉塵排気管吸い込み口内径が同一な場合にそこに形成される溶射皮膜の状態を示した概念的な断面図である。

ダボア下端部と粉塵排気管吸い込み口との位置関係およびそこに形成される溶射皮膜の状態を示した概念的な断面図である。

【図5】本発明に係るシリンダ溶射装置におけるシリンダボア下端部と粉塵排気管吸い込み口との接続状態の一例を示した概念的な断面図である。

【図6】多気筒シリンダを示した概念図で、図6(a)はその側面図、図6(b)はその底面図である。

【図7】本発明に係るシリンダ溶射装置を多気筒シリンダに適用した状態のシリンダと粉塵排気管吸い込み口との接続状態の一例を示した概念的な断面図である。

【図8】本発明に係るシリンダ溶射装置を多気筒シリンダに適用した状態のシリンダと粉塵排気管吸い込み口との接続状態の他の例を示した概念的な断面図である。

【図9】シリンダ溶射装置によって溶射角度と溶射皮膜膜厚との関係を測定した結果を示したグラフである。

【図10】図9のグラフを説明するための溶射状態を示した断面図である。

【図11】本発明に係るシリンダ溶射装置におけるシリンダボア下端部と粉塵排気管吸い込み口と溶射フレームとの関係を示した概念的な断面図である。

【図12】本発明に係るシリンダ溶射装置において、溶射角度が90度の場合の溶射フレームとシリンダボア下端部と粉塵排気管吸い込み口との関係を示した概念的な断面図である。

【図13】本発明に係るシリンダ溶射装置において、溶射角度が90度の場合の溶射フレームとシリンダボア下端部と粉塵排気管吸い込み口との関係を示した概念的な断面図である。

【図14】本発明に係るシリンダ溶射装置において、粉塵排気管を回転部と固定部とによって構成した場合の連結構造の態様を示した概念的な断面図であり、図14(a)、(b)、(c)はそれらの各形態を示している。

【図15】本発明に係るシリンダ溶射装置における粉塵排気管の回転部とターンテーブルの連結状態を示した概念的な断面図である。

【図16】本発明に係るシリンダ溶射装置におけるターンテーブルの回転軸と粉塵排気管の位置関係を示した断面図である。

【図17】本発明に係るシリンダ溶射装置におけるシリンダ搬送用パレットのターンテーブルへの位置決めロック機構を示した平面図である。

【図18】本発明に係るシリンダ溶射装置におけるシリンダ搬送用パレットのターンテーブルへの位置決めロック機構を示した側面図である。

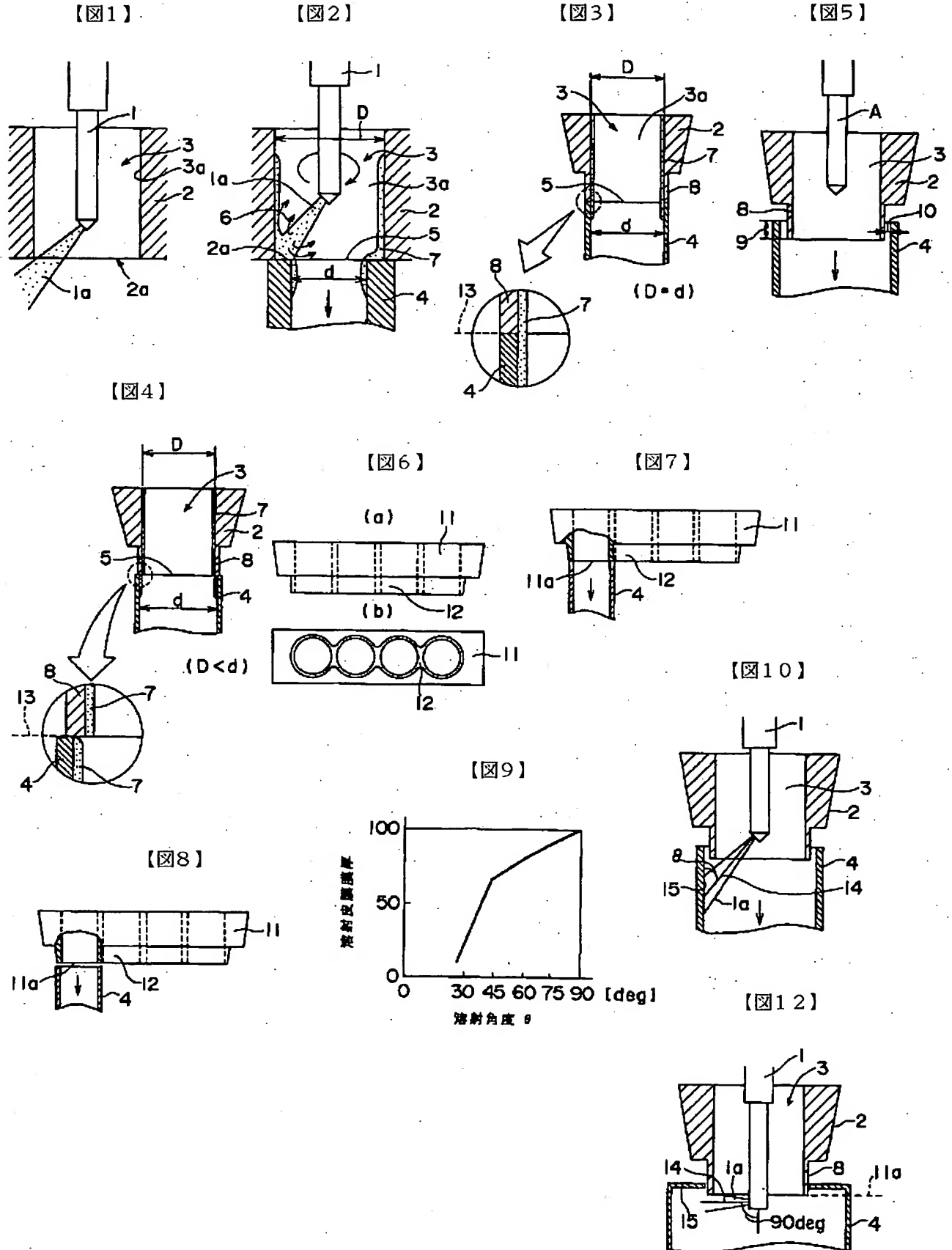
【図19】本発明に係るシリンダの溶射装置の溶射シリンダ製造工程を示したフローチャートである。

【符号の説明】

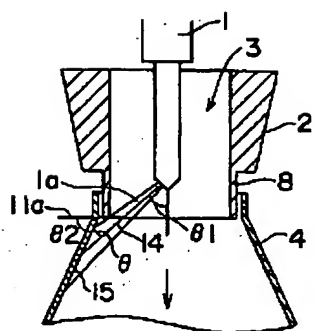
1 a	フレーム
2	シリンダ
2 a	最下端
3	シリンダボア
3 a	シリンダボア内面
4	粉塵排気管
5	吸い込み口
6	吹き返し
7	溶射皮膜
8	シリンダスカート部
9	差込量
10	クリアランス
11	多気筒シリンダ
11 a	シリンダ下面
12	スカート部
14	溶射フレーム中心軸
15	粉塵排気管吸い込み口内面
17	回転部
17 a	下端部
18	固定部
18 a	上端部
19	クリアランス
20	アーム
21	凹状部
22	ターンテーブル
24	パレット移動用ロボット
24 a	テーブル
24 b	ガイド部材
24 c	モータ
24 d	連結用バー
25	溶射ガン移動用ロボット
26	シリンダ搬送用パレット
26 a	連結レバー差込治具
28	パレット搬入用ガイドローラ
29	パレット搬出用ガイドローラ
30	内径溶射ガン
32	位置決めピン
33	コ字型レール
34	エアシリンダ
35	キー
36	モータ
36 a	駆動軸
38	空間部
39	回転軸
40	シール材
41	キー溝
42	ベルト
43	シリンダ載置台
44	シリンダ

45 バレット位置決め用穴
47 ベアリング
48 機枠

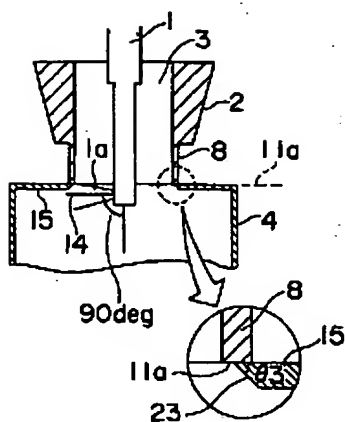
49 プーリ
50 プーリ



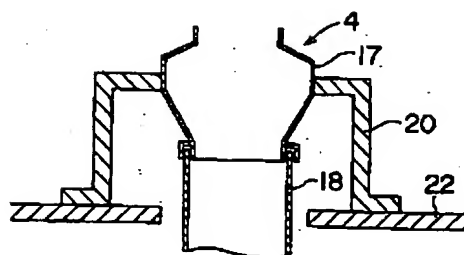
【図11】



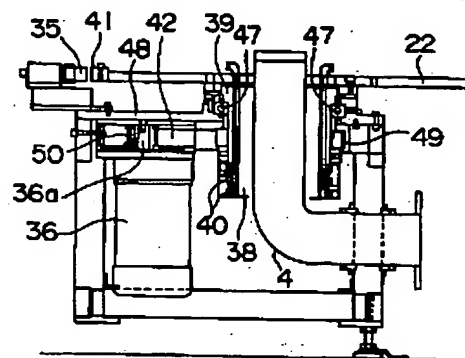
【図13】



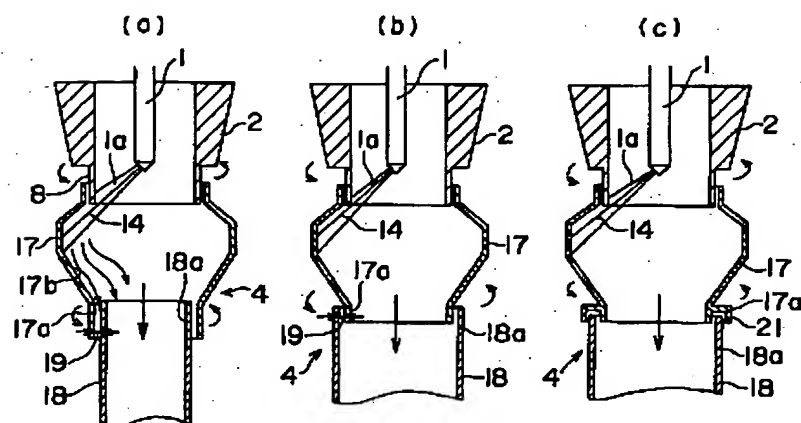
【図15】



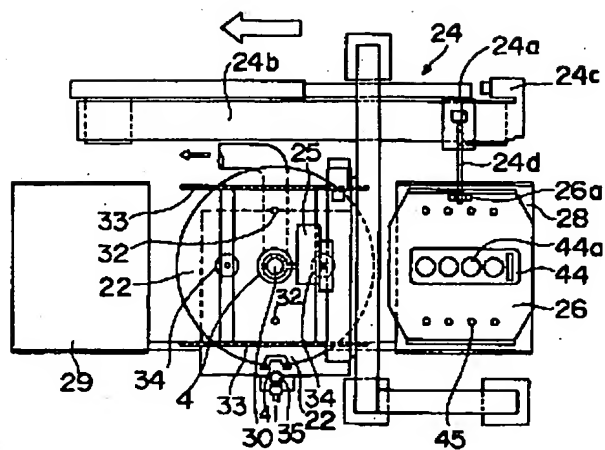
【図16】



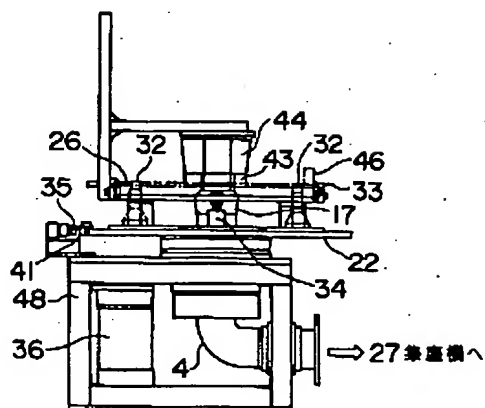
【図14】



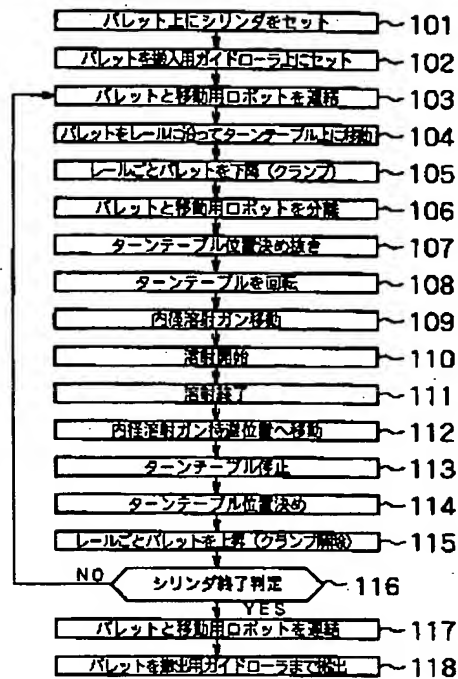
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

F16J 10/00

識別記号

FI

F16J 10/00

テ-マ-ド(参考)

Z

(72)発明者 高橋 正志

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式
会社内

(72)発明者 大石 広俊

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式
会社内

(72)発明者 鈴木 学

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式
会社内

Fターム(参考) 3J044 AA18 BB07 BC11 EA10

4D075 BB83X DA23 DB01 DC16

EA02 EC10

4F033 QG01 QG16 QG26

4F035 AA04 CA02 CA05 CB04 CB05

4K031 AA01 AA02 AB02 AB11 DA04

EA01 EA03 EA09 EA12